

Autobus hybride : futur ou transition ?

C'est la grande tendance depuis plusieurs années notamment lors des salons Transport Public Expo et des Rencontres Nationales du GART : la question environnementale est devenue centrale, les réseaux ne pouvant plus se contenter du seul argument du transport en commun pour apporter leur pierre à l'édifice. La traction électrique pure n'étant technologiquement pas mûre, sauf le trolleybus jugé – malheureusement – inacceptable à cause des lignes aériennes et des investissements associés pour une capacité guère supérieure à celle des autobus.

Dans l'attente de cette maturation, si tant est qu'elle soit possible, les constructeurs ont développé la technologie hybride à l'instar des évolutions observées dans le secteur automobile, non sans un certain succès, chez Toyota notamment.

Les grands constructeurs se positionnent tous sur le créneau et principalement :

- Heuliez avec l'AccessBus (GX327 – GX427 migrant vers les GX337 – GX437)
- MAN avec le Lion's City
- Solaris avec l'Urbino
- Volvo avec le 7900
- Van Hool avec sa gamme A300/330 et l'Exquicity

Irisbus devenant Iveco Bus avec le lancement de l'Urbanway, successeur du Citélis, ne présente pas encore de version hybride.

Hybride série ou parallèle ?

L'hybride : une nouvelle technologie à double facette. La première, celle dite « série », consiste à démarrer le bus grâce à ses seules batteries. Ce n'est qu'une fois lancé (vers 25 km/h) que le moteur thermique prend la relève pour alimenter les moteurs électriques de traction et les batteries pour le freinage à récupération. Dans la seconde, appelée « parallèle », la motorisation en elle-même reste identique aux véhicules « classiques » (moteur et boîte de vitesse) et le moteur électrique assure un appoint ainsi que la récupération au freinage. A ce jour, seul Volvo privilégie l'hybride parallèle, alors qu'Irisbus, Heuliez, MAN, Mercedes, Solaris et Van Hool développent une hybridation série.



Bordeaux - Place de la Victoire - 29 novembre 2013 - Après avoir recouru aux motorisations au GNV, TBC reçoit des GX327 hybrides. On notera un capotage discret à la ligne fluide. Ce véhicule présente une bonne nervosité au démarrage sur les batteries. © transporturbain

L'hybridation permet de réduire la taille, la cylindrée (d'environ 30% en passant d'environ 9 l à 6,8 l en moyenne selon les constructeurs) et la puissance des moteurs thermiques, ce qui génère la réduction de la consommation de gasoil, mais aussi du niveau sonore intérieur et extérieur et enfin des vibrations.

Quelles performances ?

Les constructeurs l'ont bien compris : l'enjeu des prochaines années pour remporter des marchés est de proposer une gamme toujours plus étoffée et attractive d'autobus standards ou articulés, consommant moins. Mais qui dit nouvelles technologies et commandes en masse et non plus à quelques unités, amène à se pencher sur leurs performances.



Paris - Rue du Louvre - 15 septembre 2012 - Les lignes 21 et 147 ont servi de banc d'essai pour les autobus hybrides standards d'Irisbus, ici avec un Citélis et de MAN. Pour l'instant, les productions Irisbus n'ont pas été retenues par la RATP qui privilégie Heuliez et MAN. © T. Assa

D'un point de vue énergétique, un véhicule hybride consomme en moyenne 30% de gazole en moins pour les standards. C'est le cas de l'Urbino de Solaris ou du New Routemaster londonien, NB4L. Le 7900 de Volvo atteindrait même les 40% d'économie. Le gain pour les articulés est de 20 à 25% environ ce qui n'est pas négligeable. Ces véhicules rejettent de fait moitié moins de particules polluantes, un bon point pour les constructeurs, les entreprises de transport et les élus désireux chacun d'améliorer leur image et de démontrer leur implication dans des transports technologiquement plus avancés et moins polluants.

Toutefois, les exploitants et autorités organisatrices souhaitent vérifier ces chiffres donnés par les constructeurs, afin d'évaluer le gain sur leurs réseaux et ainsi affiner les économies potentielles de carburant sur la durée de vie du véhicule, et comparer par rapport au surcoût d'acquisition du véhicule.

| Comparaison des modèles hybrides | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------|---------------------|--------------|------------|----------------------------|---|----------------------------|
| Constructeur | Modèle | Type de technologie | Masse à vide | Cylindrée | Puissance moteur thermique | Puissance moteur électrique (de traction) | |
| Standards | Heuliez Bus | GX 337 H | Série | +/- 11,5 T | 6,7 l | 210 kW à 2 500 trs/min | 120 kW en continu |
| | MAN | Lion's City H | Série | +/- 12,5 T | 6,8 l | 184 kW à 2300 tr/min | 150 kW (2 moteurs de 75kW) |
| | Solaris | Urbino 12 H | Parallèle | +/- 12 T | ? | 209 kW | 44 kW |
| | Volvo | 7900 H (standard) | Parallèle | +/- 12 T | 5,1 l | 161 kW - BV 12 rapports | 120 kW |
| | Irisbus | Citélis 12 H | Série | +/- 12 T | 5,9 l | 220 kW | 175 kW |
| Articulés | Heuliez Bus | GX437 H | Série | +/- 18 T | 6,7 l | 210 kW à 2 500 trs/min | 160 kW continu |
| | Solaris | Urbino 18 H | Parallèle | +/- 17 T | ? | 209 kW | 44 kW |
| | Volvo | 7900 H (articulé) | Parallèle | +/- 17 T | 5,1 l | 161 kW - BV 12 rapports | 120 kW |
| | Irisbus | Citélis 18 | Série | +/- 17 T | 5,9 l | 220 kW | 160 kW |
| | Mercedes | Citaro G Hybrid | Série | 19 T | 4,8 l | 160 kW | 320 kW |

Très grande

Financer le surcoût

La technologie hybride reste cependant onéreuse. Si un autobus 12m classique coûte en moyenne 280 000€, la version hybride suppose quant à elle, un supplément de 80 000€ à l'achat. Deux hypothèses peuvent être soumises pour financer l'acquisition d'autobus hybrides. La première consiste à augmenter les recettes des autorités organisatrices : le Versement Transport, la contribution des collectivités ou les tarifs aux usagers. Les équilibres sont difficiles dans la conjoncture économique actuelle. La seconde s'inscrit dans une démarche volontariste de l'Etat se traduisant par la réduction des charges ou des remises fiscales pour les entreprises de transport qui privilégieront les achats de matériels hybrides. La poursuite du développement des transports publics dans le cadre d'une croissance verte et du respect des normes environnementales de plus en plus strictes pourrait faire partie de l'enveloppe du 3^{ème} appel à projets de transports issu du Grenelle Environnement.



Paris - Place Gabriel Péri - 4 décembre 2013 - Après les essais, la RATP déploie les MAN Lion's City hybrides sur la ligne 21. Ces voitures offrent un bon confort et surtout une souplesse de conduite très satisfaisante. © transporturbain

Quoi qu'il en soit, l'avènement de l'hybride est indubitable : une nouvelle ère s'ouvre pour nos transports !

De l'expérimentation à la généralisation ?



Paris - Rue du Mont Cenis - 9 septembre 2009 - Parmi les premiers autobus hybrides ayant circulé en France, sinon le premier : ce Van Hool A308 a été prêté par l'exploitant flamand De Lijn pour essai sur le Montmartrobus. © C. Brot

L'heure de la métamorphose des parcs semble avoir sonné. L'acquisition d'autobus hybrides au détriment des véhicules traditionnels est d'actualité pour un certain nombre de réseaux français. Le parfait exemple peut être illustré par le réseau Divia de Dijon qui a franchi le pas en 2012 en achetant 100 véhicules (GX327 et GX427) hybrides mis en service l'année dernière, un record ! Déjà, avec ses anciens véhicules au gaz (GNV), aujourd'hui revendus à Nantes entre autre, le réseau dijonnais s'était engagé dans une politique du transport « vert ».



Dijon - Place Darcy - 23 décembre 2013 - Dijon est le premier réseau français à avoir fait un choix radical pour le renouvellement de sa flotte avec l'acquisition en crédit-bail de 100 voitures Heuliez GX327 et GX427. © C. Brot

A Paris, le STIF entend également accroître sérieusement la part des autobus hybrides dès 2015 (peut-être un effet des élections municipales cette année-là ?). De fait, la RATP, soumise à l'autorité du STIF, tente l'aventure de l'hybride depuis 2 ans et demi avec 3 constructeurs : MAN, Iveco et Heuliez. Depuis décembre 2013, cette technologie a été adoptée sur la ligne 21 (Gare St Lazare – Porte de Gentilly-Stade Charlety) : des MAN Lion's City Hybrid remplacent désormais les NL223 Diesel.

Pour autant, la phase de tests de l'hybride et de choix pour les opérateurs n'est pas terminée ni évidente, loin s'en faut. Le Sytral qui exploite le réseau de Lyon a commencé en septembre dernier l'expérimentation de 6 véhicules hybrides de plusieurs constructeurs (2 Irisbus CitéLis, 2 MAN Lion's City et 2 Volvo 7900) pour une durée d'un an afin de mesurer les coûts et avantages de cette technologie.

En Suisse, les essais réalisés par différents réseaux urbains avec des véhicules MAN et Volvo principalement ont été confrontés non seulement aux autobus classiques mais aussi aux trolleybus. Sans surprise, ce dernier surclasse l'autobus hybride en termes de performances. En revanche, sur des lignes à topographie difficile, l'écart de consommation de gasoil entre l'autobus hybride et la motorisation classique apparaît diminué de moitié par rapport aux annonces des constructeurs.

Preuve – s'il en est – qu'oser l'hybride aujourd'hui n'est pas une évidence et qu'il s'agira vraisemblablement d'un compromis en attendant la maturation technologique de l'autobus électrique.



Londres - Malden Crescent - 2 janvier 2014 - Après avoir abandonné les autobus à impériale au profit des véhicules articulés, plus efficaces pour le service voyageurs, les double deckers ont fait leur retour avec les "Borismaster" voulus par le maire de Londres, et qui ont adopté une motorisation hybride. © Th. Assa